

COLOR IMAGE READING DEVICE AND MANUFACTURE COLOR RESOLVING FILTER SUBSTRATE

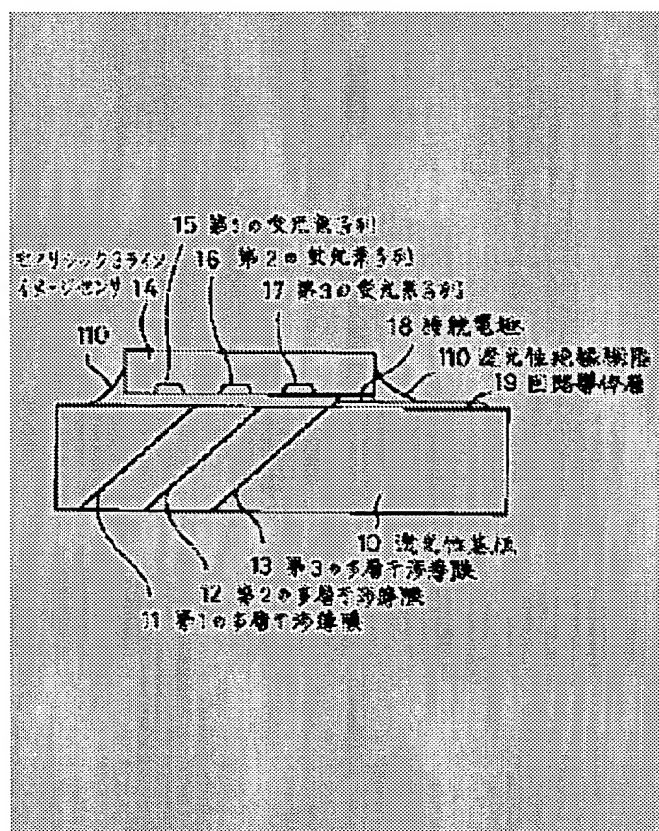
Patent number: JP7143284
Publication date: 1995-06-02
Inventor: MORITOKI KATSUNORI
Applicant: MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD
Classification:
- international: H04N1/04; G02B5/28; H01L27/14
- european:
Application number: JP19930288311 19931117
Priority number(s): JP19930288311 19931117

[Report a data error here](#)

Abstract of JP7143284

PURPOSE:To attain high accuracy and high reliability by guiding reflected light beams at first to third color resolving filters to first to third image forming elements and arranging the group of color resolving filters in parallel with the row of photodetectors.

CONSTITUTION:Incident light from a face which orthogonally crosses the first main face of a translucent substrate is given first color resolution by a first multilayer interference film so that only light in a prescribed wave length area is reflected and the other light is transmitted. As the multilayer interference film 11 is formed in the direction at 45 angular degrees to an optical axis, incident light is irradiated and image-forms at a first photodetector row 15 formed on a monolithic 3 line image sensor 14. The transmitted light is given second color-resolution by a second multilayer interference film 12 and light in the prescribed wave length area is reflected and image-formed on a second photodetector row 16. Similarly, light transmitted through the film 12 is image- formed by a third multilayer interference film 13 and reflected light is image- formed on a third photodetector row 17. The photodetector rows 15 to 17 respectively output respective blue, green and red color components.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-143284

(43) 公開日 平成7年(1995)6月2日

(51) IntCl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 N 1/04				
G 0 2 B 5/28		8507-2K		
H 0 1 L 27/14				
		7251-5C	H 0 4 N 1/04	D
		7210-4M	H 0 1 L 27/14	D
			審査請求 未請求 請求項の数2	O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平5-288311

(22) 出願日 平成5年(1993)11月17日

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 守時 克典

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

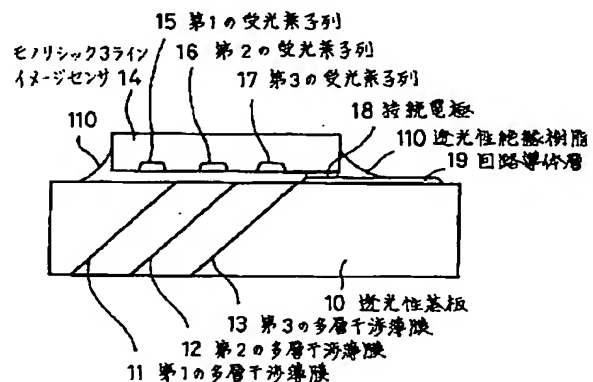
(74) 代理人 弁理士 武田 元敏

(54) 【発明の名称】 カラー画像読み取り装置及び色分解フィルタ基板の製造方法

(57) 【要約】

【目的】 調整工程を大幅に簡略化するとともに、性能が環境の変化に左右されず信頼性の高い、しかも量産性に富んだカラー画像読み取り装置の実現。

【構成】 照明用光源により、カラー原稿を照射しその反射光を結像光学系にて集光し、カラー画像読み取り装置のモノリシック3ラインイメージセンサ14がフェースダウンに実装されている透光性基板10の第1の主面と直行する面から入射し、第1の多層干渉薄膜11で第1の色分解され、所定の波長領域の光のみが反射され、第1の受光素子列15に照射結像され、透過した光は、第2の多層干渉薄膜12で第2の色分解され、所定の波長領域の光のみが、反射され、第2の受光素子列16上に結像され、同様に、第2の多層干渉薄膜を透過した光は、第3の多層干渉薄膜13で所定の波長領域の光が反射され、第3の受光素子列17上に結像されるように配置したカラー画像読み取り装置。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 所定の色成分を反射してその他の成分を透過する多層干渉薄膜を3種類、互いにほぼ平行な位置に且つ透光性基板の第1の主面と所定の角度をもって前記透光性基板の内部に形成した色分解フィルタ基板と、前記色分解フィルタ基板上の第1の主面に形成された回路導体層と、前記色分解フィルタ基板上の所定の位置にフェースダウンにベアチップ実装された、3列の受光素子列を同一半導体基板上に形成したモノリシック3ラインイメージセンサからなる画像読み取り装置において、原稿照射手段により照射された光のカラー画像での反射光が投影光学系で集光され、前記透光性基板の第1の主面と直交した面から入射された光が、第1の色分解フィルタでの反射光が第1の結像素子に導かれ、同様に第2、第3の色分解フィルタでの反射光が各々第2、第3の結像素子に導かれて、結像するように前記色分解フィルタ群が3列の受光素子列の並びと平行になるように配置したことを特徴とするカラー画像読み取り装置。

【請求項2】 第1の透光性基板上に第1の多層干渉薄膜を形成する工程と、第2の透光性基板上に第2の多層干渉薄膜を形成する工程と、第3の透光性基板上に第3の多層干渉薄膜を形成する工程と、前記第1と第2と第3の多層干渉薄膜が互いに接しない方向に積層するように配置し、更に前記多層干渉薄膜と平行に且つ多層干渉薄膜群を挟むように透光性基板を張り付ける工程と、前記多層干渉薄膜群を所定の角度で切り出す工程と、切り出された色分解フィルタ基板の端面を研磨する工程を含むことを特徴とする色分解フィルタ基板の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、カラー複写機やカラーファクシミリの画像入力部において、カラー画像を高精度に且つ簡便に読み取れるカラー画像読み取り装置に関するものであり、またその主要構成要素である無機質の材料を用いた光学フィルタを内蔵した色分解フィルタ基板の製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 近年、複写機やファクシミリなどのOA機器がカラー化されはじめ、その読み取り部であるカラーイメージセンサも開発が進められている。以下図面を参照しながら、上記した従来のカラー画像読み取り装置の一例について説明する。従来、原稿などのカラー情報を副走査方向にライン走査させて情報を読み取る装置として、図5のようなカラー画像読み取り装置がある。図5はその構成図を示すものである。図5において、カラー原稿51は照明用光源50により照明されており、カラー画像情報であるその反射光は結像光学系52により集光されダイクロイックプリズム53で3色に分解される。分解された光はその後、3つの1ラインイメージセンサ54、55、56に結像され、その出力値によりカラー画像を読み

取ることができる。

【0003】 また図6のようなカラー画像読み取り装置もある。図6におけるカラー画像読み取り装置は、カラー原稿61は照明用光源60により照明されており、カラー画像情報であるその反射光は結像光学系62により集光され、モノリシック3ラインイメージセンサ63の3列の受光素子列64、65、66上に結像される。受光素子上には、色分解フィルタ67、68、69がオンチップに形成されている。これらの色分解フィルタは印刷法、フォトリソグラフィ法等によってパターンニングされた顔料系あるいは染料系の有機フィルタであり、これによって色分解された波長領域の光のみが受光部に到達して、カラー画像を読み取ることができる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら上記の第1(図5)のような構成では、ダイクロイックプリズムを色分解フィルタとして必要とする。このダイクロイックプリズムは、45°あるいは、60°等の所定角度でプリズムをブロック研磨をする必要があり、さらにその複雑な形状のガラスプリズムを組み立て製造するため、製造上極めて高精度が要求され、また量産性に乏しい高価な色分解フィルタである。更に1ラインイメージセンサを独自に3個必要とするので、コストが高くつくという欠点があった。また、ラインイメージセンサは、読み取り位置調整や焦点位置調整や傾き調整等の調整を3軸3方向について行わなければならない、更に3個のラインイメージセンサについて各々独立に調整を必要とするため、製造工程中の調整作業に相当の困難を有するという欠点があった。

【0005】 また第2(図6)の従来例においては、モノリシック3ラインイメージセンサの各ライン間距離 L_1 、 L_2 は通常受光素子幅 W の整数倍で形成されているのが普通である。従って、同一時刻に読み取られる画像情報は、副走査方向に読み取りライン数において L_1/W ラインおよび L_2/W ラインの位置ずれしたものである。よって、同一時刻に同一位置のカラー画像情報を得るためには、その位置ずれに応じた冗長ラインメモリ等によって遅延動作を行う必要がある。つまり、第1の読み取りセンサ(受光素子列64)の出力を $(L_1 + L_2)/W$ ライン分遅延させ、第2の読み取りセンサ(受光素子列65)の出力を L_2/W ライン分遅延させる必要がある。遅延方法としては、イメージセンサ上にオンチップでアナログ遅延メモリを形成したもの、あるいはセンサの信号をデジタル化した後、メモリICで遅延する方法がある。前者の場合、モノリシック3ラインイメージセンサチップのサイズが大きくなりコストが高くなるうえ、イメージセンサの駆動信号が複雑になってくる。また、後者の場合でも、相当の容量をもつメモリICが必要でありコストが高くなるうえに、異なる読み取り位置の画像情報データを一度メモリICに記憶させ、再び遅延され

た同一位置の画像情報を読みだしてきてカラー原稿情報を生成する必要がある。このメモリICへの書き込みと読みだしを、順次平行して行わなければならないので、副走査方向の読み取り速度にも影響を及ぼすという欠点を有していた。また、モノリシック3ラインイメージセンサの受光素子の幅Wは通常7 μ mから14 μ m程度であり、この上に精度よく色分解フィルタをオンチップで形成することは高い精度が要求され、また、有機系の色分解フィルタは、耐光性、耐熱性に問題があり、色あせ等の分光特性の劣化を起こし易く信頼性に欠けるという問題点を有していた。本発明は上記問題点に鑑み、安価で製造上容易な高性能カラー画像読み取り装置および、製造方法が簡便でしかも信頼性の高い色分解フィルタ基板の製造方法を提供することを目的とするものである。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために本発明のカラー画像読み取り装置は、所定の色成分を反射してその他の成分を透過する多層干渉薄膜を3種類、互いにほぼ平行な位置に且つ透光性基板の第1の主面と所定の角度をもって前記透光性基板の内部に形成した色分解フィルタ基板と、前記色分解フィルタ基板上の第1の主面に形成された回路導体層と、前記色分解フィルタ基板上の所定の位置にフェースダウンにベアチップ実装された、3列の受光素子列を同一半導体基板上に形成したモノリシック3ラインイメージセンサからなる画像読み取り装置において、原稿照射手段により照射された光のカラー画像での反射光が投影光学系で集光され、前記透光性基板の第1の主面と直交した面から入射された光が、第1の色分解フィルタでの反射光が第1の結像素子に導かれ、同様に第2、第3の色分解フィルタでの反射光が各々第2、第3の結像素子に導かれて、結像するように前記色分解フィルタ群が3列の受光素子列の並びと平行になるように配置したカラー画像読み取り装置である。

【0007】

【作用】本発明は上記した構成によって、第1、第2および第3の受光素子列をモノリシックに形成しているので、3軸3回転方向の位置合わせは、独自に行う必要がなく1回行えばよい。さらに、モノリシック3ラインイメージセンサはフリップチップ実装されているので、回転方向の2軸は調整不要となり更に調整が容易となる。また、フィルタとセンサ間距離は、極めて精度よく一定に保たれて実装されるので、環境変化などで位置ずれを起こすことはない。

【0008】

【実施例】以下、本発明の実施例のカラー画像読み取り装置について、図面を参照しながら説明する。図1は本発明の第1の実施例におけるカラー画像読み取り装置の主走査方向と垂直な面での断面構造図を示すものである。図1において、10は透光性基板、11は第1の多層干

渉薄膜、12は第2の多層干渉薄膜、13は第3の多層干渉薄膜である。また14はモノリシック3ラインイメージセンサであり、3ラインの受光素子列15、16、17がつくり込まれている。19は透光性基板10上に形成された回路導体層であり、モノリシック3ラインイメージセンサ14は、透光性絶縁樹脂110を介して、所定の位置にフェースダウンで、接続電極18で接続されている。

【0009】以上のように構成されたカラー画像読み取り装置について、以下図1及び図2を用いてその動作を説明する。まず図2はカラー画像読み取り装置の全体構成図を示すものである。20は照明用光源でカラー画像読み取りの場合は、可視光領域にわたって、均一に近い発光強度の波長依存性を有する光源が適している。ここでは、昼光色の蛍光灯を高周波点灯しているが、色温度の高いハロゲンランプを使用してもよい。この照明用光源20により、カラー原稿21を照射しその反射光を結像光学系22にて集光し、カラー画像読み取り装置のモノリシック3ラインイメージセンサ14が実装されている透光性基板10の第1の主面と直行する面から入射する。この光は第1の多層干渉薄膜11で第1の色分解され、所定の波長領域の光のみが反射され、その他の光は透過される。多層干渉薄膜は光軸に対し約45°の角度をもって形成されているので反射された光は、モノリシック3ラインイメージセンサ14上に形成された第1の受光素子列15に照射結像される。透過した光は、第2の多層干渉薄膜12で第2の色分解され、所定の波長領域の光のみが反射され、第2の受光素子列16上に結像される。同様に、第2の多層干渉薄膜12を透過した光は、第3の多層干渉薄膜13で所定の波長領域の光が反射され、第3の受光素子列17上に結像される。この色分解フィルタ群の45°入射時の反射波長特性を図4(a)のように設定した。ここで、41は第1の多層干渉薄膜11の反射波長特性であり、42は第2の多層干渉薄膜12の反射波長特性であり、43は第3の多層干渉薄膜13の反射波長特性である。これにより、色再現性の高い原色系のフィルタが形成でき、第1の受光素子列15では青色の色成分、第2の受光素子列16では緑色の色成分、第3の受光素子列17では赤色の色成分が出力される。

【0010】このようなカラー画像読み取り装置は、以下のように製造した。まず、内部に多層干渉薄膜群を所定の角度を持って内蔵した透光性基板を製作する。ここでは45°の角度で形成した。この製造方法については後述する。この第1の主面上に、厚膜印刷法にて回路導体層を形成した。回路導体層の形成法としては、スパッタ法や真空蒸着法等の薄膜形成法や、メッキ法によるものであってもよい。一方、モノリシック3ラインのイメージセンサは通常の半導体プロセスにより、シリコン上に形成したCCD(charge coupled device)イメージセンサで、画素ピッチ14 μ m、5000画素の受光部列を3列有するものである。モノリシック3ラインイメージセンサは

MOS型センサやバイポーラICイメージセンサあるいは、アモルファスシリコンセンサであってもよい。接続電極18はモノリシック3ラインイメージセンサ14上の電極に金線を超音波エネルギーと熱エネルギーとで球状に融着させたもので、本実施例では線径25 μm の金線を球状に融着した数 μm ~50 μm 程度の突起を金属パンプ用に形成した。これも、金線を用いる他に、半田等細線を用いたパンプや、金、半田、In等のメッキパンプで形成してもよい。このような接続電極18を形成したモノリシック3ラインイメージセンサ14を透光性絶縁樹脂110を介して回路導体層19の所定の位置にフェースダウンで配置した。このとき、第2の受光素子列16は透光性基板10の第1および第2の多層干渉薄膜の端部間に位置し、第3の受光素子列17は同様に第2、第3の多層干渉薄膜の端部間に位置するように位置合わせる。然る後、モノリシック3ラインイメージセンサ14の裏面よりに加圧を加えると共に、UV光を透光性基板10側を透して照射して透光性絶縁樹脂110の重合反応により接着硬化して、本カラー画像読み取り装置を構成した。

【0011】以上のように本実施例のよれば、所定の色成分を反射してその他の成分を透過する多層干渉薄膜を3種類、互いにほぼ平行な位置に且つ透光性基板の第1の主面と所定の角度をもって前記透光性基板の内部に形成した色分解フィルタ基板と、前記色分解フィルタ基板上の第1の主面に形成された回路導体層と、前記色分解フィルタ基板上の所定の位置にフェースダウンにベアチップ実装された、3列の受光素子列を同一半導体基板上に形成したモノリシック3ラインイメージセンサからなる画像読み取り装置において、原稿照射手段により照射された光のカラー画像での反射光が投影光学系で集光され、前記透光性基板の第1の主面と直交した面から入射された光が、第1の色分解フィルタでの反射光が第1の結像素子に導かれ、同様に第2、第3の色分解フィルタでの反射光が各々第2、第3の結像素子に導かれて、結像するように前記色分解フィルタ群が3列の受光素子列の並びと平行になるように配置することにより、モノリシック3ラインイメージセンサはフリップチップ実装されているので、フィルタとセンサ間距離は、極めて精度よく一定に保たれるので、回転方向の2軸は調整不要となる。更に第1、第2および第3の受光素子列はモノリシックに形成しているので、位置合わせは、3個を独自に行う必要がなく1回行えばよく製造が容易な上で精度の高いカラー画像読み取り装置を構成することができる。更に受光素子と多層干渉薄膜間は一度実装を終了すれば、温度や湿度等の環境変化によって位置ずれすることはなく、安定した性能が得られるカラー画像読み取り装置を構成することができる。また、このような原色系の反射フィルタにより色分解を行えば、色再現に有害な赤外光をカットするためにわざわざ赤外カットフィルタを光軸上にする必要がなく、簡単でコンパクトな構成が

実現できる。

【0012】以下、本発明の第2の実施例である色分解フィルタ基板の製造方法について図面を参照しながら説明する。図3は本発明の第2の実施例を示す色分解フィルタの製造工程図である。まず図3(a)に示すように、透光性絶縁基板である透明ガラス基材30の上に、高屈折率物質である、 TiO_2 、 CeO_2 、 ZrO_2 、 ZnS 等と、低屈折率物質である SiO_2 、 CaF_2 、 MgF_2 、 ThF_4 等を交互に積層して、交互多層膜により、入射角45°のとき青色反射型の多層干渉薄膜31を形成する。同様に、適当な膜厚および屈折率を調整して、入射角45°のときの緑色反射型の多層干渉薄膜32と赤色反射型多層干渉薄膜33を形成する。次に別の透明ガラス基材35および36と、前述の多層干渉薄膜を形成した3種の基板とを互いに平行で且つ多層干渉薄膜どうしが直接接触することのない向きに積層するように重ね、機械的、光学的に接着して、多層干渉薄膜群を形成する(図3(b))。次に、ダイシングソーやワイヤソー等を用いて約45°の角度を持った面(切り出し面)37で切り出し、平行六面体の色分解フィルタ内蔵基板38を形成する(図3(c))。次に、切り出した面をはじめ、各面を研磨して、直方体形状の色分解フィルタ39を形成した。

【0013】以上のように本実施例のよれば、第1の透光性基板上に第1の多層干渉薄膜を形成する工程と、第2の透光性基板上に第2の多層干渉薄膜を形成する工程と、第3の透光性多層基板上に第3の多層干渉薄膜を形成する工程と、第1と第2と第3の多層干渉薄膜が互いに接しない方向に積層するように配置し、更に前記多層干渉薄膜と平行に且つ多層干渉薄膜群を挟むように透光性基板を張り付ける工程と、前記多層干渉薄膜群を所定の角度で切り出す工程と、切り出された色分解フィルタの端面を研磨する工程で色分解フィルタを形成することにより、従来例と比較すると、研磨は面出しのみで、角度ラップする必要がなく、複雑な形状の研磨および組み立てを行う必要がなく、極めて容易に色分解フィルタを製造することができる。

【0014】なお、第1の実施例および第2の実施例において、11、12、13は何れも多層干渉薄膜で形成した色分解フィルタであったが、カラー原稿より一番遠い13の多層干渉薄膜13は、A1等で形成する金属反射膜でもよい。つまり、第1、第2の多層干渉薄膜フィルタの反射波長特性が、図4(b)の44、45のような分光特性を有していれば、第3の多層干渉薄膜13に到達する光は、光源の分光特性にも若干依存するものの、緑色を主成分とする波長領域光であるので、金属薄膜のように波長選択を行わずに反射をしても、実質上の分光特性には影響を与えず安価な色分解フィルタ基板を形成することができる。また、第2の実施例では多層干渉薄膜群から、色分解フィルタ基板を切り出す際、45°の切り出し面37で切断を行ったが、多層干渉薄膜を構成する物質の屈折

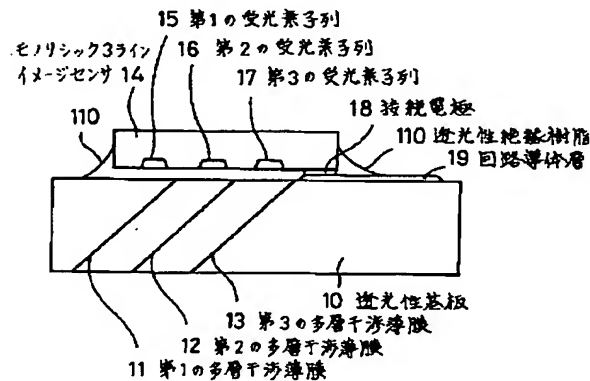
率、膜厚のパラメータを変えることによって、 45° 以外の角度で切り出すことも可能である。

【0015】

【発明の効果】以上のように本発明は、所定の色成分を反射してその他の成分を透過する多層干渉薄膜を3種類、互いにほぼ平行な位置に且つ透光性基板の第1の主面と所定の角度をもって形成した色分解フィルタ群と、前記透光性基板上の第1の主面に形成された回路導体層と、前記透光性基板上の所定の位置にフェースダウンにベアチップ実装された、3列の受光素子列を同一半導体基板上に形成したモノリシック3ラインイメージセンサからなる画像読み取り装置において、原稿照射手段により照射された光のカラー画像での反射光が投影光学系で集光され、前記透光性基板の第1の主面と直交した面から入射された光が、第1の色分解フィルタでの反射光が第1の結像素子に導かれ、同様に第2、第3の色分解フィルタでの反射光が各々第2、第3の結像素子に導かれて、結像するように前記色分解フィルタ群が3列の受光素子列の並びと平行になるように配置することにより、製造工程における位置調整が非常に簡便に行えらるとともに、フィルタとセンサ間の距離は、極めて精度よくしかも一定に保たれ、高精度・高信頼性を得ることができ、また、カラー読み取り装置のサイズも、大幅に小型化することができるという効果を有する。

【図面の簡単な説明】

【図1】



* 【図1】本発明の第1の実施例におけるカラー画像読み取り装置の断面構成図である。

【図2】本発明の第1の実施例におけるカラー画像読み取り装置の全体構成図である。

【図3】本発明の第2の実施例における色分解フィルタの製造工程図である。

【図4】本発明の実施例における色分解フィルタの分光反射率を示す図である。

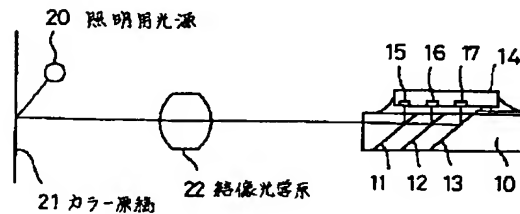
【図5】従来のカラー画像読み取り装置の第1例の概略図である。

【図6】従来のカラー画像読み取り装置の第2例の概略図である。

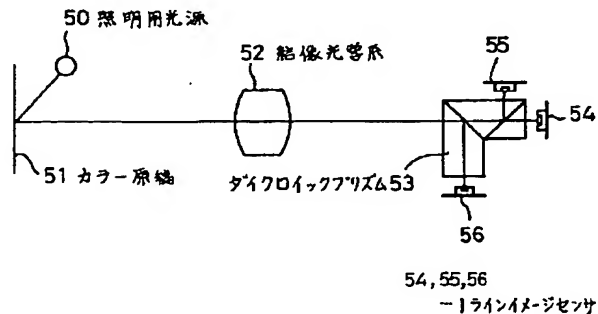
【符号の説明】

10…透光性基板、 11…第1の多層干渉薄膜、 12…第2の多層干渉薄膜、 13…第3の多層干渉薄膜、 14、63…モノリシック3ラインイメージセンサ、 15…第1の受光素子列、 16…第2の受光素子列、 17…第3の受光素子列、 18…接続電極、 19…回路導体層、 20、50、60…照明用光源、 21、51、61…カラー原稿、 22、52、62…結像光学系、 30、34、35、36…透明ガラス基材、 31、32、33…多層干渉薄膜、 37…切り出し面、 38…色分解フィルタ内蔵基板、 39、67、68、69…色分解フィルタ、 53…ダイクロイックプリズム、 54、55、56…1ラインイメージセンサ、 64、65、66…受光素子列、 110…透光性絶縁樹脂。

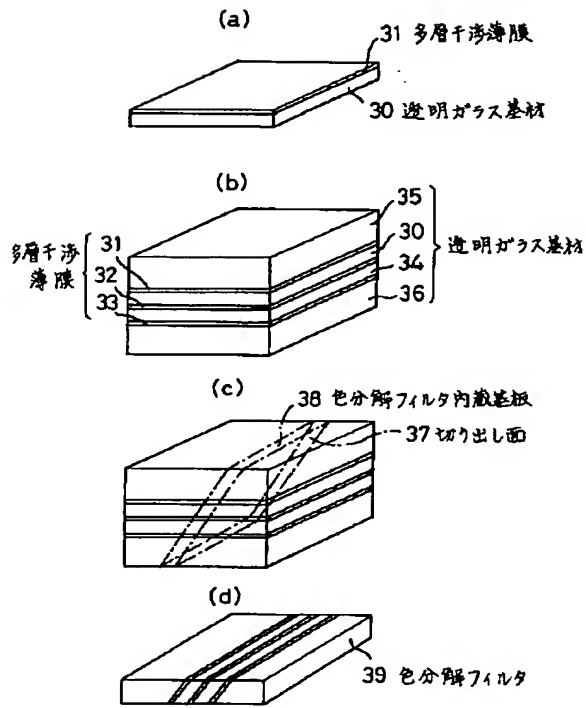
【図2】



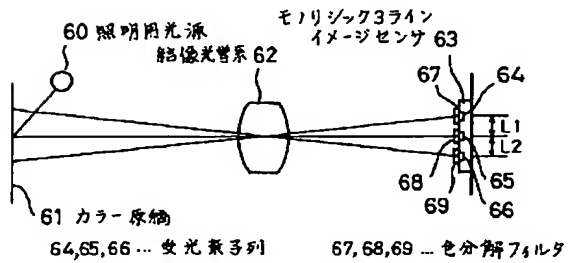
【図5】



【図3】



【図6】



【図4】

